

## **HOLLOW PISTON AND SWASH PLATE COMPRESSOR USING THE SAME**

Patent Number: JP10205440  
Publication date: 1998-08-04  
Inventor(s): SHIMIZU SHIGEMI; OTSUKI YOSHITAKA; SAITO KENJI  
Applicant(s): SANDEN CORP  
Requested Patent: ☐ JP10205440  
Application Number: JP19970010165 19970123  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F04B27/08  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### **Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce inertial force and improve high speed performance and durability by threadedly connecting a hollow piston head slid inside a cylinder bore to a holder for a pair of shoes slid slidingly contacted with a swash plate.

**SOLUTION:** A swash plate 4 is attached to a driving shaft 3 variably in its tilting angle interposing a spherical bush 8 attached to the driving shaft 3 movably in the axial direction. The swash plate 4 is bendably connected to a rotor 9 fixed to the driving shaft 3. The swash plate 4 can thus be rotated together with the driving shaft 3. A shoe holder 52 is arranged for slidably holding a pair of shoes slid on the swash plate 4. The shoe holder 52 is threadedly connected to a hollow piston head 51 slid inside a cylinder bore 211. It is thus possible to reduce inertial force and improve high speed performance and durability.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

0140603

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-205440

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 0 4 B 27/08

F 0 4 B 27/08

K

// F 0 4 B 39/00

1 0 7

39/00

1 0 7 E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-10165

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月23日

(71) 出願人 000001845

サンデン株式会社

群馬県伊勢崎市寿町20番地

(72) 発明者 清水 茂美

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式  
会社内

(72) 発明者 大槻 良孝

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式  
会社内

(72) 発明者 斉藤 謙治

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式  
会社内

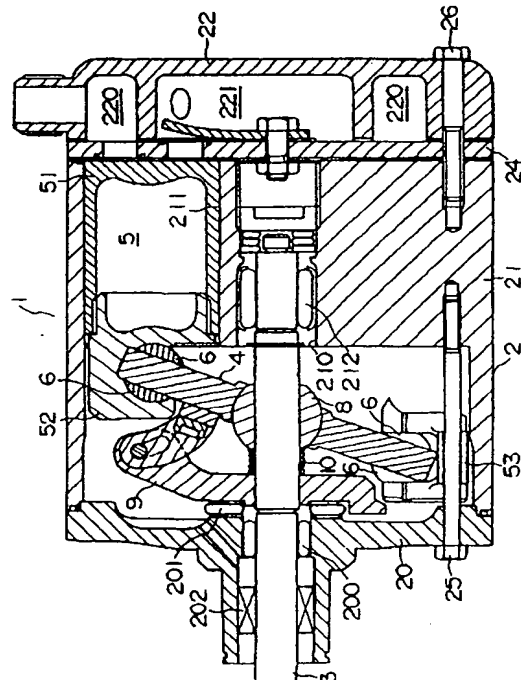
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 中空ピストン及びそれを用いた斜板式圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 ピストンの軽量化を図ることにより慣性力を低減させ、高速性能を高めるとともに、安価なコストで製作することができる斜板式圧縮機及びそれに使用されるピストンを提供することである。

【解決手段】 合成樹脂から成り、シリンダーボア21内を摺動する中空のピストン頭部51と、斜板4と摺接する対のシュー6を摺動自在に保持するシュー保持部52とを有し、ピストン頭部51とシュー保持部52とが互いに螺合結合していることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 合成樹脂から成り、シリンダーボア内を摺動する中空のピストン頭部と、斜板と摺接する対のシューを摺動自在に保持するシュー保持部とを有し、前記ピストン頭部と前記シュー保持部とが互いに螺合結合していることを特徴とする中空ピストン。

【請求項2】 合成樹脂から成り、シリンダーボア内を摺動する中空のピストン頭部と、斜板と摺接する対のシューを摺動自在に保持するシュー保持部とを有し、前記ピストン頭部と前記シュー保持部とが互いに圧入結合していることを特徴とする中空ピストン。

【請求項3】 前記合成樹脂が自己潤滑性を持つものであることを特徴とする請求項1又は2記載の中空ピストン。

【請求項4】 ハウジングと、該ハウジング内に構成されたシリンダーボア内に摺動自在に挿入された請求項1乃至3のいずれか一つに記載の中空ピストンと、前記ハウジング内に回転自在に設けられた駆動軸と、該駆動軸に装着された斜板と、前記中空ピストンのシュー保持部に摺動自在保持され、前記斜板を挟むようにして該斜板と摺接する対のシューとを有することを特徴とする斜板式圧縮機。

【請求項5】 前記斜板が前記駆動軸に対して傾斜角可変に装着されていることを特徴とする請求項4記載の斜板式圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、斜板式圧縮機に属し、特にその中空ピストンに属するものである。

## 【0002】

【従来の技術】以下従来技術について説明する。図3に示されるように、従来の斜板式圧縮機1に使用されるピストン15の場合、その材質は金属であり、その構造は、シリンダーボア211内を摺動する中実のピストン頭部151と、斜板と摺接する対のシューを摺動自在に保持するシュー保持部152とを有し、これらピストン頭部151とシュー保持部152とが一体成形された構造と成っていた。

【0003】しかしながらこのような従来の斜板式圧縮機では、ピストン頭部の重量が重いのでピストンの高速性能に限界があり、しかも、ピストンの慣性力は斜板を傾ける方向に働くので、高速運転時における耐久性に問題が生じ、特に容量可変型斜板式圧縮機の場合には、上述の慣性力によって容量可変の応答性が悪くなるため、その制御性にも問題が生ずる。また、図3に示すように、単にピストン頭部151の高さを詰めることによりピストン15の軽量化を図ったとしても、ピストン頭部151のシール面積が減少して性能が劣化してしまうという問題が生ずる。

【0004】上記問題点に鑑みて、実開平4-1094

81号公報に開示されるように、ピストン頭部とシュー保持部部の2つの部材を一体成形ではなく、各々分割して成型し、ピストン頭部を中空構造として両部材を溶接にて接合して成る中空ピストン構造を有する容量可変型斜板式圧縮機が提案された。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記中空構造を持つ中空ピストンは、その製作にコストが掛かるという経済的な問題点が生じる。

【0006】それ故に、本発明の課題は、ピストンの軽量化を図ることにより慣性力を低減させ、高速性能及び耐久性を高めると共に、安価なコストで製作することができる中空ピストン及びそれをを用いた斜板式圧縮機を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明によれば、合成樹脂から成り、シリンダーボア内を摺動する中空のピストン頭部と、斜板と摺接する対のシューを摺動自在に保持するシュー保持部とを有し、前記ピストン頭部と前記シュー保持部とが互いに螺合結合していることを特徴とする中空ピストンが得られる。

【0008】請求項2記載の発明によれば、合成樹脂から成り、シリンダーボア内を摺動する中空のピストン頭部と、斜板と摺接する対のシューを摺動自在に保持するシュー保持部とを有し、前記ピストン頭部と前記シュー保持部とが互いに圧入結合していることを特徴とする中空ピストンが得られる。

【0009】請求項3記載の発明によれば、前記合成樹脂が自己潤滑性を持つものであることを特徴とする請求項1又は2記載の中空ピストンが得られる。

【0010】請求項4記載の発明によれば、ハウジングと、該ハウジング内に構成されたシリンダーボア内に摺動自在に挿入された請求項1乃至3のいずれか一つに記載の中空ピストンと、前記ハウジング内に回転自在に設けられた駆動軸と、該駆動軸に装着された斜板と、前記中空ピストンのシュー保持部に摺動自在保持され、前記斜板を挟むようにして該斜板と摺接する対のシューとを有することを特徴とする斜板式圧縮機が得られる。

【0011】請求項5記載の発明によれば、前記斜板が前記駆動軸に対して傾斜角可変に装着されていることを特徴とする請求項4記載の斜板式圧縮機が得られる。

## 【0012】

【作用】合成樹脂から成る中空のピストン頭部とシュー保持部の2つの部材を螺合結合若しくは圧入結合させた構造と成っているため、ピストン頭部とシュー保持部とを溶接によって接合する必要がなく、中空構造による軽量化により高速性能が向上し、しかも安価に中空ピストンを製造することが可能である。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、図1を参照して本発明の第

1の実施形態について詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施形態による容量可変型斜板式圧縮機の縦断面図である。

【0014】図1に示すように、本実施形態の片頭ピストン型の容量可変型斜板式圧縮機1は、ハウジング2と、駆動軸3と、斜板4と、片頭型の中空ピストン5と、シュー6とを有している。

【0015】ハウジング2は、フロントハウジング20と、シリンダーブロック21と、シリンダーヘッド22とで構成されている。

【0016】フロントハウジング20は、略漏斗状を呈し、このフロントハウジング20には、ラジアルニードルベアリング200、スラストニードルベアリング201、及び軸シール部材202が設けられている。

【0017】シリンダーブロック21は、略円筒状であり、その一方の開口端をフロントハウジング20により閉塞され、他方の開口端を弁板装置24を介在させてシリンダーヘッド22により閉塞されている。シリンダーブロック21は、中心孔210及びシリンダーボア211を有している。中心孔210は、シリンダーブロック21の中心部に形成され、その中にラジアルニードルベアリング212が配置されている。シリンダーボア211は、中心孔210を取り囲むようにして、等間隔に複数個形成されている。シリンダーヘッド22には、吸入室220、及び吐出室221が形成されている。

【0018】上述のフロントハウジング20は、ボルト25によってシリンダーブロック21に固定され、シリンダーヘッド22は、ボルト26によって弁板装置24を介在させてシリンダーブロック21に固定され、これにより、フロントハウジング20、シリンダーブロック21、及びシリンダーヘッド22は、一体化され、ハウジング2と成っている。ボルト25は、シリンダーブロック21の内周壁面の近傍で、シリンダーボア211の中心線と平行に延在し、且つ隣り合うシリンダーボア211間を通るように成っている。

【0019】駆動軸3は、ラジアルニードルベアリング200、212を介して、フロントハウジング20及びシリンダーブロック21に回転自在に支持され、ハウジング2の中心部に位置している。駆動軸3の先端部は、フロントハウジング20の先端から圧縮機外部へと突出し、この部分に、電磁クラッチ（図示せず）を介して、例えばエンジン（図示せず）からの力が伝達されるように成っている。

【0020】斜板4は、駆動軸3にその軸方向に移動自在に装着された球面ブッシュ8を介在させて、駆動軸3に対する傾斜角度を可変に駆動軸3に装着されている。この斜板4は、駆動軸3に固定されたロータ9に屈曲自在に連結されており、これにより、斜板4は駆動軸3と共に回転するように成っている。また、斜板4とロータ9との間には、駆動軸3に装着されたコイルスプリング

10が介在し、このコイルスプリング10により、斜板4はその傾斜角度が小さくなる方へ付勢されている。

【0021】片頭型の中空ピストン5は、シリンダーボア211内を摺動する中空のピストン頭部51と、斜板4と摺接する一対のシュー6を摺動自在に保持するシュー保持部52とを有し、ピストン頭部51とシュー保持部52とが互いに螺合結合している。ピストン頭部51の材質は自己潤滑性を持つ合成樹脂であり、シュー保持部52の材質はアルミ合金である。

10 【0022】したがって、中空ピストン5の重量は、ピストン頭部51が中空でしかも合成樹脂から成るために軽量化が図られ、斜板4を傾ける方向に働くピストン頭部51の慣性力が軽量化された分だけ小さくなるので、高速運転時における耐久性が向上する。特に容量可変型圧縮機の場合には容量可変の応答性が良くなりその制御性も向上する。

20 【0023】また、本実施形態においては、ピストン頭部51とシュー保持部52とが螺合結合しているので、従来の中空ピストンの場合におけるピストン頭部とシュー保持部の溶接結合に比較して、安価なコストで製作できるという優れた効果が得られる。

【0024】次に、図2を参照して本発明の第2の実施形態について詳細に説明する。図2は本発明の第2の実施形態による容量可変型斜板式圧縮機の縦断面図である。

30 【0025】図2に示すように、本実施形態の片頭ピストン型の容量可変型斜板式圧縮機1は、ハウジング2と、駆動軸3と、斜板4と、片頭型の中空ピストン5と、シュー6とを有している。本実施形態は、第1の実施形態と、ピストン頭部51とシュー保持部52との結合方法が異なる他は同じである。したがって、本実施形態では、上記結合方法以外の部分については説明を省略する。

40 【0026】中空ピストン5は、シリンダーボア211内を摺動する中空のピストン頭部51と、斜板4と摺動する一対のシュー6を摺動自在に保持するシュー保持部52とを有し、ピストン頭部51とシュー保持部52とが互いに圧入結合している。ピストン頭部51の材質は自己潤滑性を持つ合成樹脂であり、シュー保持部52の材質はアルミ合金である。

【0027】したがって、第1の実施形態と同様に、中空ピストン5の重量は、ピストン頭部51が中空でしかも合成樹脂から成るために軽量化が図られ、斜板4を傾ける方向に働くピストン頭部51の慣性力が軽量化された分だけ小さくなるので、高速運転時における耐久性が向上する。特に容量可変型圧縮機の場合には容量可変の応答性が良くなりその制御性も向上するの第1の実施形態と同様である。

50 【0028】また、本実施の形態においては、ピストン頭部51とシュー保持部52とが圧入結合しているの

で、従来の中空ピストンの場合におけるピストン頭部とシュー保持部の溶接結合に比較して、安価なコストで製作できるという優れた効果が得られるのも第1の実施形態と同様である。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、合成樹脂から成る中空のピストン頭部と、シュー保持部の2つの部材を螺合結合若しくは圧入結合させた構造とすることにより、中空ピストンの軽量化が図られ、中空ピストンの斜板に働く慣性力を低減させることができるので、高速運転時における耐久性を向上させ、特に容量可変型斜板式圧縮機の場合における容量可変の応答性を向上させることができるのでその制御性を高めることができる。

【0030】また、本発明によれば、合成樹脂から成る中空のピストン頭部とシュー保持部の2つの部材の結合方法を螺合結合若しくは圧入結合とした構造となっているので、従来の溶接結合に比して安価なコストで製作できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による斜板式圧縮機の縦断面図である。

【図2】本発明の第2の実施形態による斜板式圧縮機の

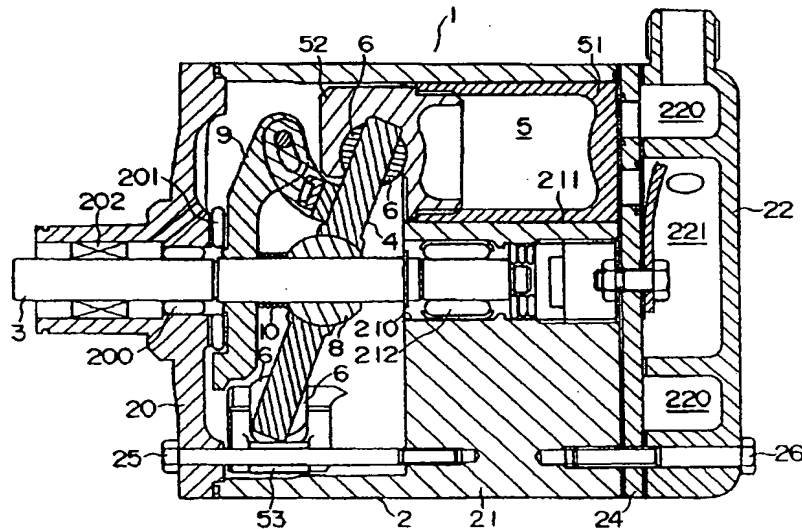
縦断面図である。

【図3】従来の斜板式圧縮機の一例の縦断面図である。

【符号の説明】

- |     |             |
|-----|-------------|
| 1   | 容量可変型斜板式圧縮機 |
| 2   | ハウジング       |
| 3   | 駆動軸         |
| 4   | 斜板          |
| 5   | 中空ピストン      |
| 6   | シュー         |
| 8   | 球面ブッシュ      |
| 9   | ロータ         |
| 10  | コイルスプリング    |
| 20  | フロントハウジング   |
| 21  | シリンダーブロック   |
| 22  | シリンダーヘッド    |
| 24  | 弁板装置        |
| 51  | ピストン頭部      |
| 52  | シュー保持部      |
| 220 | 吸入室         |
| 221 | 吐出室         |
| 211 | シリンダーボア     |

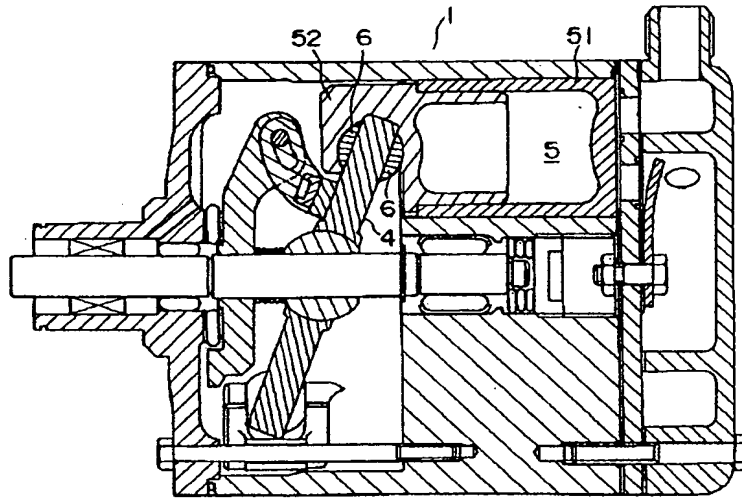
【図1】



(5)

特開平10-205440

【図2】



【図3】

